

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківська національна академія міського господарства

О.В. Завальний, С.М. Гордієнко, С.М. Чепурна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту

«Організація пасажирського транспорту в місті»,

практичних занять та самостійної підготовки з дисципліни ***«Проектування транспортних систем»***

(для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0921 «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво та господарство»)

Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Організація пасажирського транспорту в місті», практичних зайнять та самостійної підготовки з дисципліни «Проектування транспортних систем» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0921 «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво та господарство»). Укл. О.В. Завальний, С.М. Гордієнко, С.М. Чепурна - Харків: ХНАМГ, 2009. - 34 с.

Укладачі: к.т.н., доц., О.В. Завальний,
ст. викл. С.М. Гордієнко,
ас. С.М. Чепурна

Рецензент : к.т.н., доц. І.Е.Линник

Рекомендовано кафедрою містобудування, протокол № 1 від 01.09.09

ЗМІСТ

	Стор.
1. Мета і завдання курсового проекту.....	4
2. Склад проекту.....	5
2.1. Графічна частина.....	5
2.2. Пояснювальна записка.....	5
3. Послідовність виконання проекту.....	7
4. Система маршрутів ПГМТ.....	25
5. Практичні заняття та розподіл часу за ними.....	27
6. Самостійна навчальна робота.....	27
Список літератури.....	29
Додатки.....	30

Мета цих методичних вказівок – допомогти студентам у виконанні курсового проекту «Організація пасажирського транспорту в місті».

Проект розробляється у процесі вивчення теоретичного курсу «Проектування транспортних систем». Для його виконання необхідно вивчити пропоновану у вказівках літературу.

У вказівках викладається послідовність розробки курсового проекту, наводяться розрахункові формули й таблиці, даються рекомендації щодо оформлення графічної частини та складання пояснювальної записки.

1 Мета та завдання курсового проекту

Курсовий проект дає можливість студенту придбати практичні навички в проектуванні, виконанні розрахунків з використанням прикладних комп'ютерних програм, захисту прийнятих рішень.

Необхідно знати, що міський транспорт є складовою частиною транспортної системи України. Він повинен забезпечувати комфортабельні й безпечні поїздки населення до міст прикладення праці, культурно-побутових об'єктів, зон відпочинку, до станцій та портів зовнішнього транспорту.

Треба з'ясувати, що головним критерієм, який визначає ефективність транспортної системи, є соціальний, що регламентує витрати часу населення на пересування по місту. В містах з населенням 1 млн. мешканців і більше 80-90% з них повинні витратити на пересування від будинку до роботи не більше 40 хвилин, а для інших міст цей час не повинен перевищувати 30 хвилин. Це сприятиме зниженню транспортної втомленості, підвищенню ресурсу вільного часу.

Для задоволення потреб міста в пасажироперевозках перевага віддається громадському транспортові.

2. Склад проекту

Проект складається з графічної частини, що подається на аркушах, та пояснювальної записки обсягом 25-30 рукописних сторінок з таблицями.

2.1. Графічна частина

Креслення виконують тушшю і ламінують фарбами. Зверху кожного аркуша надписують його назву. У правому нижньому куті розміщують штамп встановленого зразка, над ним – умовні позначення.

Проектні рішення наносять на схему генерального плану, на якій виділяють межі міста та розрахункових районів, їх центри, місця проживання, промислові зони, комунально-складські зони, зони зовнішнього транспорту та ін.

Перший аркуш - «Схема громадського пасажирського міського транспорту». Виконується на аркуші ватману формату А-1 у масштабі 1:1000. До складу проектних рішень входять :

- магістральна вулична мережа, що класифікується за призначенням;
- маршрути пасажирського громадського міського транспорту (вказати їх номери, нанести кінцеві зупиночні пункти);
- трамвайні, тролейбусні депо, автобусні парки;
- тягові підстанції.

Другий аркуш - «Картограма середньорічних пасажиропотоків міста». До складу проектних рішень входять:

- лінії пасажирського громадського міського транспорту;
- картограма середньорічних пасажиропотоків по вулично-магістральній мережі міста.

2.2. Пояснювальна записка

Пояснювальна записка містить титульний аркуш встановленого зразка, зміст, список літератури та графічну частину. До записки окремо прикладають завдання.

Склад пояснювальної записки згідно з розділами:

Вступ містить цілі та завдання курсового проекту.

4 Стисла характеристика міста.

Наводяться дані про територію, розміщення містоутворюючих та обслуговуючих об'єктів, щільність та структуру населення згідно з розрахунковими районами.

2.Лінії пасажирського громадського міського транспорту.

Освітлюють характеристику ліній ПГМТ, їх довжину, щільність, непрямолінійність, насиченість транспортом магістральних вулиць, витрати часу на пересування, необхідність використання швидкісного транспорту.

3.Пасажироперевезення та картограма пасажиропотоків.

Наводять розрахунки рухливості (загальної та транспортної), кореспонденції пересувань та поїздок у трудових, культурно-побутових цілях, роботу ПГМТ, загальну та транспортну рухливість, середній коефіцієнт використання транспорту, середню дальність поїздок. Описують картограму пасажиропотоків.

4.Система пасажирського громадського міського транспорту (ПГМТ).

Описують три варіанти вибраної системи ПГМТ, парк рухомого складу згідно з рухом та в інвентарі, розміщення та місткість депо, гаражів. Наводять обґрунтування оптимальної системи ПГМТ.

5.Система маршрутів громадського міського транспорту.

Освітлюють початкові та кінцеві станції маршрутів, їх довжину, непрямолінійність. Визначають маршрутний коефіцієнт.

Закінчення містить стислі висновки з проекту.

Список літератури.

3. Послідовність виконання проекту

Спочатку на плані міста виділяють магістральні вулиці, які класифікують за призначенням (загальноміського, районного значення). Потім територію розподіляють на десять розрахункових районів з пронумерованими центрами, які наносять на вказані вище магістралі.

Згідно із заданим коефіцієнтом щільності населення визначають чисельність розселення мешканців по розрахункових районах. За планом міста встановлюють положення містоутворюючих та обслуговуючих об'єктів, а згідно із завданням – чисельність зайнятих на них працівників. Чисельність самодіяльного (містоутворюючого та обслуговуючого) населення, студентів вузів та технікумів, несамодіяльного населення відповідно до розрахункових районів заносять до табл. 1.

Запроектовані лінії пасажирського громадського міського транспорту повинні проходити по магістральних вулицях та відповідати вимогам нормативної непрямолінійності, щільності, достатній насиченості ПГМТ.

Щільність ліній ПГМТ (кілометрів на 1 кв.км обслуговуючої території, виходячи з пішохідної доступності до зупиночних пунктів 0,5 км) повинна бути не менше 2 км/кв.км.

Систему ліній ПГМТ наносять на план міста. Вона повинна проходити через центри розрахункових районів і утворювати перехрестя ліній – такі місця, де може змінитися величина або направленість пасажиропотоків.

За мережею ПГМТ знаходять довжину ділянок та найкоротші шляхи сполучення між розрахунковими районами та місцями тяжіння. Між вказаними пунктами відправлення та пунктами тяжіння встановлюють також відстань по прямій. Результати заносять до табл. 2.

Таблиця 1 – Склад населення відповідно до розрахункових районів
(Зразок заповнення)

Показники	Розрахункові райони за місцем мешкання										Всього	Місця тяжіння за місцем прикладення праці								Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	
Територія (селищбна), кв.км	0,940	0,780	0,820	1,000	0,710	0,960	0,950	0,870	0,770	0,710	8,510									
Щільність населення, тис.чол.на 1 кв.км	7,447	10,769	11,951	11,200	17,746	16,042	0,950	20,920	25,455	29,577	16,451									
Чисельність населення, тис.чол.	7,000	8,400	9,800	11,200	12,600	15,400	16,800	18,200	19,600	21,000	140,000									
Містоутворююча група, тис.чол.	2,310	2,772	3,234	3,696	4,158	5,082	5,544	6,006	6,468	6,93	46,200	27,72	2,31	2,31	9,24	4,62				46,20
Обслуговуюча група, тис.чол.	1,470	1,764	2,058	2,352	2,646	3,234	3,528	3,822	4,116	4,41	29,400							13,23	16,17	29,40
Самодіяльне населення, тис.чол.	3,780	4,536	5,292	6,048	6,804	8,316	9,072	9,828	10,58	11,34	81,200									
У тому числі учні ВУЗів та технікумів, тис.чол.	0,280	0,336	0,392	0,448	0,504	0,616	0,672	0,728	0,784	0,84	5,600						5,6			5,6
Несамодіяльне населення, тис.чол.	2,940	3,528	4,116	4,704	5,292	6,468	7,056	7,644	8,232	8,82	58,800									

Примітка. Місця тяжіння: 11 – промислова зона, 12 – □роллейбус□-складська зона, 13 – зона зовнішнього транспорту, 14 – заклади позаміського значення, 15 – будівельні утворення, 16 – ВУЗи та технікуми, 17 – загальноміській центр, 18 – центри житлових районів

Таблиця 2 – Віддаленість розрахункових районів (по лініях та за повітряною прямою), км.

Розрахункові райони і місця тяжіння (пункти прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
---- • --- 2											
---- • --- 3											
---- • --- 4											
---- • --- 5											
---- • --- 6											
---- • --- 7											
---- • --- 8											
---- • --- 9											
---- • --- 10											
Місця тяжіння 11											
---- • --- 12											
---- • --- 13											
---- • --- 14											
---- • --- 15											
---- • --- 16											
---- • --- 17											
---- • --- 18											

Примітка. У чисельниках – відстань по лініях, у знаменниках – за повітряною прямою.

Внутрішньорайонні шляхи проходження визначають за емпіричною формулою

$$L_p = 0.7 \times \sqrt{F_p}, \quad (1)$$

де F_p - площа розрахункового району, кв. км.

На основі даних табл. 2 знаходять коефіцієнти непрямолінійності ліній ПГМТ, щільність магістральних вулиць і ліній ПГМТ, коефіцієнт насиченості магістралей ПГМТ.

Для прийнятого варіанту ПГМТ з табл. 18 встановлюють швидкість сполучення та визначають повні витрати часу на пересування за формулою

$$T = t_{\text{накл}} + t_{\text{п}} = t_{\text{підх}} + t_{\text{відх}} + t_{\text{оч}} + t_{\text{пер}} + \frac{L_p \times 60}{V_c}, \quad (2)$$

де $t_{\text{підх}}, t_{\text{відх}}$ – час підходу, відходу від зупиночного пункту, приймаємо 5 хв.;

$t_{\text{оч}}$ – час очікування, приймаємо 2 хв.;

$t_{\text{пер}}$ – час пересадок, приймаємо 2 хв.;

$t_{\text{накл}}$ – накладний час, хв.;

$t_{\text{п}}$ – час поїздки, хв.;

L_p – відстань між розрахунковими районами та місцями тяжіння, км;

V_c – швидкість сполучення (18 км/год для поїздки транспортом, 5 км/год – для пішохідного руху).

Згідно з формулою (2) визначають час (у хв.) для кожної кореспонденції та заносять його до табл. 3. Якщо отримані витрати часу на пересування вищі за нормативні (30 або 40 хв.), то це свідчить про необхідність застосування швидкісних видів ПГМТ.

Таблиця 3 – Витрати часу на пересування між розрахунковими районами та місцями тяжіння.

Розрахункові райони і місця тяжіння (пункти прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
--- • --- 2											
--- • --- 3											
--- • --- 4											
--- • --- 5											
--- • --- 6											
--- • --- 7											
--- • --- 8											
--- • --- 9											
--- • --- 10											
Місця тяжіння 11											
--- • --- 12											
--- • --- 13											
--- • --- 14											
--- • --- 15											
--- • --- 16											
--- • --- 17											
--- • --- 18											

Після цього приступають до розрахунку пасажироперевезень. Спочатку визначають пересування з різними цілями.

Трудові пересування :

$$A_T = N_T \times \Pi \times A \times K, \quad (3)$$

де N_T – чисельність працівників містоутворюючої та обслуговуючої груп,

A – кількість пересувань на добу (приймають 2),

Π – кількість відпрацьованих або учбових днів за рік,

K – коефіцієнт зворотності (приймають в межах 0,9 – 1,0).

$$\Pi = 365 - (B+O+C+Л). \quad (4)$$

Тут В – кількість вихідних днів за рік,

О – кількість відпускних днів за рік,

С – кількість святкових днів за рік, що не збігаються з вихідними днями,

Л – кількість днів перебування на лікарняному режимі та у відрадженої.

Ділові пересування :

$$A_d = 0,05 \times A_t. \quad (5)$$

Пересування учнів на навчання :

$$A_y = N_y \times P_y \times A \times K, \quad (6)$$

де N_y – кількість учнів вищих та середніх учбових закладів, інші позначення такі ж, як і у формулі (3).

Культурно-побутові пересування :

$$A_{k.p} = (N_t \times A_{m.o} + N_y \times A_y + N_n \times A_n), \quad (7)$$

де N_t, N_y, N_n – кількість містоутворюючого, обслуговуючого, несамодіяльного населення, учнів вищих навчальних закладів та технікумів.

Таблиця 4 – Культурно-побутові пересування (на мешканця за рік)

	Кількість пересувань за групами		
	Містоутворююча та обслуговуюча $A_{м.о}$	Учні середніх та вищих навчальних закладів $A_{у}$	Несамодіяльне населення $A_{н}$
<u>1.Епізодичні</u>	60	110	90
Адміністративні й видовищні заклади	13	28	23
Господарчі й побутові заклади	9	9	14
Вокзали й порти	10	10	10
Парки,лісопарки, пляжі	12	27	32
<u>2.Періодичні</u>	240	300	270
Промислові магазини	23	18	28
Ринки	26	20	16
Лікарні, полікліники, аптеки	20	15	10
Побутові заклади, майстерні	18	24	18
Клуби,кіно	45	80	65
Житлові будинки, гуртожитки	90	95	80
Будинки піонерів, бібліотеки	8	38	18
<u>Всього</u>	300	410	360

Примітка : Пересування наведені з коефіцієнтом зворотності 2.

Потім знаходять рухливість населення за трудовими, діловими цілями та на навчання згідно з формулою

$$\lambda_{\text{тду}} = \frac{A_{\text{т}} + A_{\text{д}} + A_{\text{у}}}{N_{\text{су}}}, \quad \text{пересувань /на мешканця за рік} \quad (8)$$

де $N_{\text{су}}$ - самодіяльне населення та учні вузів та технікумів,

$A_{\text{т}}, A_{\text{д}}, A_{\text{у}}$ - пересування населення за трудовими, діловими цілями та на навчання.

Рухливість населення з культурно-побутовими цілями :

$$\lambda_{\text{кп}} = \frac{A_{\text{кп}}}{N}, \quad (9)$$

де N - населення міста,

$A_{\text{кп}}$ - пересування з культурно-побутовими цілями.

Для визначення кореспонденцій між розрахунковими районами й пунктами тяжіння приймають коефіцієнти імовірності пересувань в залежності від часу сполучення (табл. 5).

Таблиця 5 – Коефіцієнти імовірності пересувань

Час пересувань, хв.	Максимальний час сполучення між найбільш віддаленими пунктами, хв.	
	До 30	до 45
0-5	0,178	0,086
5-10	0,366	0,208
10-15	0,284	0,250
15-20	0,129	0,208
20-25	0,036	0,135
25-30	0,037	0,070
30-35	-	0,029
35-40	-	0,011
40-45	-	0,003
Всього	1	1

Далі знаходять коефіцієнти пропорційності для кожного розрахункового району, що являють частку населення району, який розглядається, відносно населення всього міста, прийнятого за одиницю, та записують до табл. 6.

Таблиця 6 – Коефіцієнти пропорційності

Номер розрахункового району	Коефіцієнти пропорційності. Приклад. (Для розрахунків не використовувати)
1	0,05
2	0,11
3	0,08
4	0,14
5	0,06
6	0,15
7	0,09
8	0,13
9	0,12
10	0,07

На основі даних, наведених у табл. 5, визначають коефіцієнти імовірності для кожного розрахункового району, а за табл. 6 – коефіцієнти пропорційності та заносять їх до чисельника в табл. 7.

Прийнявши, що пересування між розрахунковими районами пропорційні чисельності населення, перемножують коефіцієнти імовірності та коефіцієнти пропорційності. Результат заносять до знаменника. Далі результат, який знаходиться у знаменнику, построково сумують та вписують до підсумкового стовбця в табл. 7. Після цього отримані построково підсумки приймають за одиницю, а внутрішньорайонні значення виражають у частках одиниці та заносять до табл. 8.

Після цього приступають до розрахунку пересувань населення. Спочатку визначають пересування з трудовими, діловими цілями та на навчання.

На основі табл. 1 устанавлюють чисельність самодіяльного населення та учнів вузів і технікумів по розрахункових районах. Відповідно до одержаних даних про рухливість самодіяльного населення з трудовими та діловими цілями та на навчання (формула (8)) визначають кількість пересувань по розрахункових районах перемножуванням рухливості (без коефіцієнта зворотності) на відповідну групу населення кожного розрахункового району.

Таблиця 7 – Добуток коефіцієнтів пропорційності та імовірності

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
--- • --- 2											
--- • --- 3											
--- • --- 4											
--- • --- 5											
--- • --- 6											
--- • --- 7											
--- • --- 8											
--- • --- 9											
--- • --- 10											
Місця тяжіння 11											
--- • --- 12											
--- • --- 13											
--- • --- 14											
--- • --- 15											
--- • --- 16											
--- • --- 17											
--- • --- 18											

Таблиця 8 – Імовірні пересування

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											I
--- • --- 2											I
--- • --- 3											I
--- • --- 4											I
--- • --- 5											I
--- • --- 6											I
--- • --- 7											I
--- • --- 8											I
--- • --- 9											I
--- • --- 10											I
Місця тяжіння 11											I
--- • --- 12											I
--- • --- 13											I
--- • --- 14											I
--- • --- 15											I
--- • --- 16											I
--- • --- 17											I
--- • --- 18											I

Результати розрахунків заносять до підсумкової колонки табл. 9, порівнюють їх зі значенням “I” відповідної колонки табл. 8. За питомими значеннями внутрішньорайонних кореспонденцій табл. 8 знаходять чисельні значення пересувань в абсолютних цифрах між всіма розрахунковими районами та заносять їх до табл. 9.

Щоб визначити пересування в культурно-побутових цілях, спочатку розраховують відправлення шляхом перемноження чисельності населення кожного розрахункового району (за місцем мешкання) згідно з табл.1 на відповідну рухливість населення. Таким же чином встановлюють культурно-побутові пересування по прибуттю населення для відповідних районів. Сумарні пересування по прибуттю та відправленню населення для кожного розрахункового району заносять до підсумкової колонки в табл.10. Далі за питомими показниками пересувань табл.8 знаходять чисельні значення культурно-побутових пересувань між розрахунковими районами та місцями тяжіння в абсолютних цифрах.

На основі табл. 9 та 10 знаходять сумарні пересування населення і заносять до табл.11.

Таблиця 9 – Пересування з трудовими, діловими цілями та на навчання.

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони	1										
--- ● ---	2										
--- ● ---	3										
--- ● ---	4										
--- ● ---	5										
--- ● ---	6										
--- ● ---	7										
--- ● ---	8										
--- ● ---	9										
--- ● ---	10										
Місця тяжіння	11										
--- ● ---	12										
--- ● ---	13										
--- ● ---	14										
--- ● ---	15										
--- ● ---	16										

Таблиця 10 – Пересування з культурно-побутовими цілями

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони	1										
--- ● ---	2										
--- ● ---	3										
--- ● ---	4										
--- ● ---	5										
--- ● ---	6										
--- ● ---	7										
--- ● ---	8										
--- ● ---	9										
--- ● ---	10										
Місця тяжіння	17										
--- ● ---	18										

Таблиця 11 – Сумарні пересування населення

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
--- • --- 2											
--- • --- 3											
--- • --- 4											
--- • --- 5											
--- • --- 6											
--- • --- 7											
--- • --- 8											
--- • --- 9											
--- • --- 10											
Місця тяжіння 11											
--- • --- 12											
--- • --- 13											
--- • --- 14											
--- • --- 15											
--- • --- 16											
--- • --- 17											
--- • --- 18											

На основі виконаних розрахунків знаходять загальну рухливість населення:

$$\lambda_0 = \frac{\sum N}{\sum H}, \quad (10)$$

де $\sum N$ - сумарна кількість пересувань (табл.11),

$\sum H$ - загальна кількість населення міста (табл.1).

За даними табл. 9 аналогічно можна встановити рухливість населення з трудовими, діловими і навчальними цілями, а за табл. 10 – з культурно-побутовими цілями.

Для визначення поїздок необхідно встановити, яка частина пересувань буде виконуватися пішки. Коефіцієнти користування ПГМТ наведені в табл. 12.

Таблиця 12 – Коефіцієнти користування пасажирським громадським міським транспортом

Категорії пересувань	Дальність пересувань					
	1,0 – 1,1	1,1 – 1,5	1,6 – 2	2,1 – 2,5	2,6 – 3	> 3
Трудові	0,30	0,65	0,90	1,00	1,00	1,00
Культурно-побутові	0,15	0,40	0,65	0,80	0,90	1,00

Для визначення поїздок з трудовими, діловими і навчальними цілями до чисельника в табл. 13 спочатку заносять коефіцієнти користування ПГМТ на основі відстані між розрахунковими районами, що встановлені в табл. 2. Аналогічно в чисельник табл. 14 вносять коефіцієнти користування ПГМТ при культурно-побутових поїздках. Потім значення пересувань, встановлені в табл. 9, перемножують на відповідні коефіцієнти користування ПГМТ (чисельник табл. 13). Аналогічно знаходять культурно-побутові поїздки перемноженням значення пересувань з культурно-побутовими цілями (табл. 10) на відповідні значення коефіцієнтів користування ПГМТ (чисельник табл. 14) та заносять до знаменника в табл. 14.

Таблиця 13 – Річні поїздки з трудовими, діловими цілями та на навчання (млн. пасажирів/рік)

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
--- • --- 2											
--- • --- 3											
--- • --- 4											
--- • --- 5											
--- • --- 6											
--- • --- 7											
--- • --- 8											
--- • --- 9											
--- • --- 10											
Місця тяжіння 11											
--- • --- 12											
--- • --- 13											
--- • --- 14											
--- • --- 15											
--- • --- 16											

Таблиця 14 - Річні поїздки з культурно-побутовими цілями (млн. пасажирів)

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
--- • --- 2											
--- • --- 3											
--- • --- 4											
--- • --- 5											
--- • --- 6											
--- • --- 7											
--- • --- 8											
--- • --- 9											
--- • --- 10											
Місця тяжіння 17											
--- • --- 18											

Значення табл.13 і 14 складають. Одержують сумарні поїздки населення з різними цілями (табл. 15). Для визначення сумарної роботи ПГМТ

Таблиця 15 – Сумарні поїздки населення (млн. пасажирів)

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
--- • --- 2											
--- • --- 3											
--- • --- 4											
--- • --- 5											
--- • --- 6											
--- • --- 7											
--- • --- 8											
--- • --- 9											
--- • --- 10											
Місця тяжіння 11											
--- • --- 12											
--- • --- 13											
--- • --- 14											
--- • --- 15											
--- • --- 16											
--- • --- 17											
--- • --- 18											

помножують значення табл. 15 на значення табл. 2 і отримують табл. 16.

Таблиця 16 – Сумарна робота пасажирського громадського міського транспорту (млн. пасажирів – км)

Розрахункові райони і місця тяжіння (прибуття)	Розрахункові райони (пункти відправлення)										Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розрахункові райони 1											
--- • --- 2											
--- • --- 3											
--- • --- 4											
--- • --- 5											
--- • --- 6											
--- • --- 7											
--- • --- 8											
--- • --- 9											
--- • --- 10											
Місця тяжіння 11											
--- • --- 12											
--- • --- 13											
--- • --- 14											
--- • --- 15											
--- • --- 16											
--- • --- 17											
--- • --- 18											

Після цього приступають до побудови картограми пасажироперевезень, яку використовують для графічного відображення кількості пасажирів, що користуються ПГМТ, а також для виявлення найбільш навантажених ділянок мережі.

Принцип побудови картограми зображений на рис. 1, де умовно представлена схема вулично-магістральної мережі, що складається з п'яти розрахункових районів (жирна чорна лінія). Центри районів на ній виділені точками й позначені цифрами. Пасажиропотоки, що утворюються між розрахунковими районами (на рис. Позначено цифрами 1-2, 1-3, 2-3, і т.д., а для побудови беруться за даними табл. 15), визначають напрямки кореспонденції, а також початкові й кінцеві точки маршруту. Їх величину в зручному масштабі відкладають від осі уздовж всього напрямку кореспонденції. Таким чином, дублюючи кореспонденції нашаровуються, автоматично відображуючи загальне навантаження на кожній ділянці та місяця мережі, у яких відбувається зміна значення пасажиропотоку.

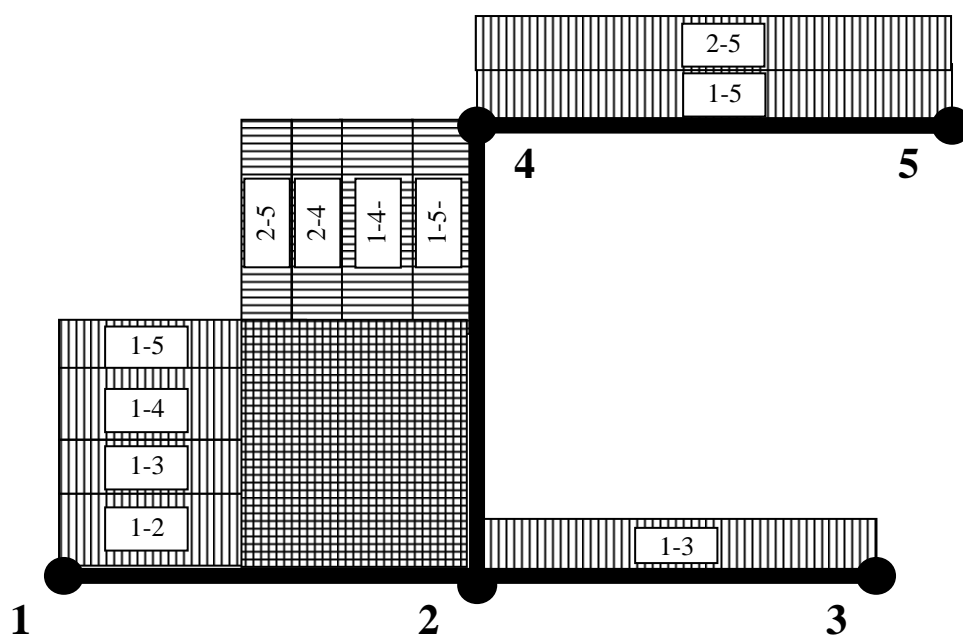


Рис.1 Принцип побудови картограми пасажирських потоків.

Загальний прямокутник, що утворився, штрихують, а над ним надписують сумарні чисельні показники для години „пік”. Їх розраховують за формулою

Отримані пасажиропотоки на ділянках мережі додають

$$\Pi_{\Pi} = \frac{\Pi_{\text{діл}} \times K_{\text{тн}} \times K_{\Pi}}{365}, \quad (14)$$

де Π_{Π} - пасажиропотік в годину пік ;

$\Pi_{\text{діл}}$ - річний пасажиропотік на ділянці мережі, млн.пас. ;

$K_{\text{тн}}$ - коефіцієнт тимчасової нерівномірності (в середньому дорівнює 1,1);

K_{Π} - коефіцієнт години „пік” (0,08 – 0,12).

Приклад картограми пасажирських потоків наведено у додатку 1.

За пасажиропотоком в годину „пік” на найбільш навантаженій ділянці і провізною спроможністю окремих видів ПГМТ (табл. 17) вибирають варіанти системи.

Потім переходять до вибору системи громадського пасажирського міського транспорту. Система ПГМТ для різних груп міст наведена у табл. 17.

Таблиця 17 – Система пасажирського громадського транспорту

Чисельність населення ,тис.чол.	Варіанти системи	Орієнтовна частка пасажироперевезень
50 – 100	Автобус малої місткості	48 – 70
	Автобус середньої місткості	30 – 52
	А. Автобус малої місткості	20 – 42
	Автобус середньої місткості	45 – 48
	Автобус великої місткості	13 – 32
	Б. Автобус малої місткості	20 – 42
100 – 250	Автобус середньої місткості	45 – 48
	Трамвай чотирьохвісний	13 – 32
	В. Автобус малої місткості	20 – 42
	Тролейбус середньої місткості	45 – 48
	Тролейбус великої місткості	13 – 32
	Г. Автобус малої місткості	20 – 42
	Тролейбус середньої місткості	45 – 48
	Тролейбус чотирьохвісний	13 – 32
	А. Автобус малої місткості	13 – 22
	Автобус середньої місткості	47 – 58
	Автобус великої місткості	20 – 40
	Б. Автобус малої місткості	13 – 22
	Автобус середньої місткості	47 – 58
	Трамвай чотирьохвісний	20 – 40
	В. Автобус малої місткості	13 – 22
	Тролейбус середньої місткості	47 – 58
	Тролейбус великої місткості	20 – 40
	Г. Автобус малої місткості	13 – 22
	Тролейбус середньої місткості	47 – 58
	Трамвай чотирьохвісний	20 – 40

Для кожного виду транспорту за варіантами системи ПГМТ визначають потрібну кількість рухомого складу, що рухається (од.), :

$$N_{\text{рух}} = \frac{P \times K_{\text{дн}} \times r \times \lambda}{365 \times V_e \times h \times m \times K_{\text{н}}} \quad (15)$$

де P - сумарна транспортна робота, пас.-км (табл.16);

$K_{\text{дн}}$ - коефіцієнт добової нерівномірності (1,1 – 1,2);

r - частка громадського транспорту в пасажиропотоках (0,92 – 0,7);

λ - частка пасажироперевезень, що припадають на даний тип рухомого складу (табл.17);

V_e - експлуатаційна швидкість, км/рік (табл.18);

h - середньодобова чисельність годин роботи рухомого складу (12-14 годин);

m - місткість одиниці рухомого складу (табл.19);

$K_{\text{н}}$ - середньодобовий коефіцієнт наповнення (користування рухомим складом (0,25 – 0,3);

Таблиця 18 – Характеристика ПГМТ за швидкістю руху

Характеристика руху	Швидкість, км/год		Вид транспорту
	експлуатаційна	сполучення	
Нешвидкісний	18	до 20	Трамвай, троллейбус, автобус
Прискорений	від 18 до 22	від 20 до 25	Трамвай, троллейбус, автобус
Швидкісний для вуличного транспорту	від 22 до 32	від 25 до 35	Трамвай, автобус
Напівекспрес	від 40 до 55	від 45 до 60	Автобус
Експрес (місто – примісто)	більше 55	більше 60	Автобус

Таблиця 19 – Місткість рухомого складу

Вид транспорту, тип рухомого складу		Місткість салону при наповненні	
		5 пас/кв.м	3 пас/кв.м
Трамвай			
чотирьохвісний	2 вагони	228	164
	1 вагон	114	82
Тролейбус			
великої місткості		88	68
середньої місткості		74	57
Автобус			
великої місткості		80	58
середньої місткості		65	50
малої місткості		37	31

4. Система маршрутів ПГМТ.

Маршрутну систему будують на основі картограми пасажиропотоків, спочатку між пунктами з найбільш потужним пасажиропотоком.

На основі встановлених пасажиропотоків на найбільш напружених ділянках в годину „пік” підбирають рухомий склад (вид транспорту). Розрахунковий пасажиропоток може бути зменшений за рахунок подовження пікового навантаження (шляхом збільшення кількості годин „пік”).

Мінімальна довжина маршруту повинна бути більше, ніж 2 км (півгодинний час пішоходного руху).

Маршрути мають відповідати напрямку основних пасажиропотоків з рівномірним завантаженням їх по всій довжини. Коефіцієнт непрямолінійності повинен бути мінімальним (окрім кільцевих і напівкільцевих маршрутів). Коефіцієнт непрямолінійності (відношення довжини по лініях та по прямій) в середньому по місту складає 1,2-1,4, а по відношенню до центру - до 1,15.

Коефіцієнт пересадочності повинен бути мінімальним, маршрутний коефіцієнт - оптимальним при частоті руху поїздів на маршрутах не більше 6 поїздів за годину (маршрутний інтервал руху 10 хвилин). Коефіцієнт насиченості магістральних вулиць ПГМТ (відношення довжини ПГМТ уздовж осі вулиць до довжини магістральних вулиць) - більше 0,8.

Коефіцієнт зворотності задається співвідношенням загальної довжини маршруту по лінії до швидкості сполучення.

Кількість рухомого складу на маршруті визначається довжиною маршруту, швидкістю сполучення та інтервалом руху.

Практична провізна спроможність складається з провозної спроможності усіх маршрутів громадського транспорту, що задіяні у перевезеннях на найбільш напруженій (згідно картограми - найбільш „товстій”) ділянці. Потрібна провізна спроможність також отримується з картограми і визначається шляхом обчислення за формулою (14) максимальних річних пасажиропотоків у перерахунку на годину „пік”. Практична провізна спроможність повинна бути більшою за потрібну.

Запроектовані маршрути наносять на аркуш, де розміщують також їх показники у табличній формі.

Запроектовані маршрути (Приклад)

№№ маршруту	Найменування кінцевих пунктів	Довжина маршруту, км		Коефіцієнт непрямої лінійності	Швидкість сполучення км/год	Коефіцієнт зворотності	Місткість рухомого складу, пас	Інтервал руху, хв.	Кількість на маршруті, шт.	Провізна спроможність (потрібна/практич.), пас/год.
		за лініями	по прямій							
1-авт	ЗЗБК - 9-й м/район									
2-авт	Центр – Вокзал									
1-трол	Молокозавод - Технікум									
2-трол	Велозавод - 10-й м/район									
1-трам	Велозавод - 9-й м/район									
2-трвм	2-й м/район –Завод „Стальконстр”									

Примітка: Маршрути заповнюють і розподіляють за видами транспорту.

5. Практичні заняття та розподіл часу за ними

№ п/п	Тема практичного заняття	Кільк. годин (денна /заочна форма)
1.	Визначення складу населення відповідно до розрахункових районів міста	2/1
2.	Визначення віддаленості розрахункових районів та витрат часу на пересування у місті.	3/1
3.	Визначення культурно-побутових і пересувань з трудовими, діловими цілями та на навчання.	4/2
4.	Визначення сумарних поїздок населення	4/2
5.	Визначення сумарної роботи пасажирського міського транспорту	2/1
6.	Побудова картограми пасажироперевезень	4/1
7.	Вибір системи і призначення маршрутів пасажирського міського транспорту	4/2
8.	Визначення потрібної кількості рухомого складу	6/2
9.	Визначення маршрутних характеристик системи міського пасажирського транспорту	2/2
Разом		15/8

6. Самостійна навчальна робота

1. Самостійна робота складається з роботи над підручниками (див. перелік літератури) та з іншими джерелами інформації.

Під час самостійної роботи доцільно користуватись запропонованою літературою та пошуковими системами в мережі Інтернет на серверах з адресами:

1. <http://www.google.ru>;
2. <http://www.meta.ua>;
3. <http://www.yandex.ru>;
4. <http://www.yahoo.com> та іншими.

Робота повинна вестись за тематичними питаннями, що наведені у таблиці.

№№ п/п	Найменування тем і занять	Кільк. год (денна/заочна форма)
1	2	3
1.	Тенденції розвитку транспорту і міста	2/4
2.	Історія розвитку міського пасажирського транспорту	2/6
3.	Швидкісний та високошвидкісний транспорт	4/6
4.	Швидкісний трамвай та вимоги щодо організації маршрутів	4/6
5.	Зберігання й ремонт рухомого складу.	4/6
6.	Автопарки, трамвайні та тролейбусні депо. Принципи їх розташування у містах	4/6
7.	Морський транспорт, типи портів.	2/6
8.	Монорейковий транспорт.	4/6
9.	Вертолітний транспорт.	2/6
10.	Ескалаторний транспорт і рухомі тротуари.	2/4
11.	Канатні дороги і фунікулери.	6/8
12.	Принципи формування транспортних вузлів.	6/8
13.	Маршрутний та поміж маршрутний інтервал руху. Вплив інтервалу руху і типу рухомого складу на провозну спроможність пасажирського транспорту.	6/8
14.	Прямолінійність маршрутів та ефективність роботи пасажирського транспорту	6/10
15.	Світовий досвід застосування метрополітену у містах.	3/8
16.	Транспортно-пересадочні вузли і термінали	6/8
17.	Оформлення курсового проекту	30/40
	Всього:	63/92

Самостійна робота супроводжується консультаціями лектора або викладачів, що поводять практичні заняття

Список літератури

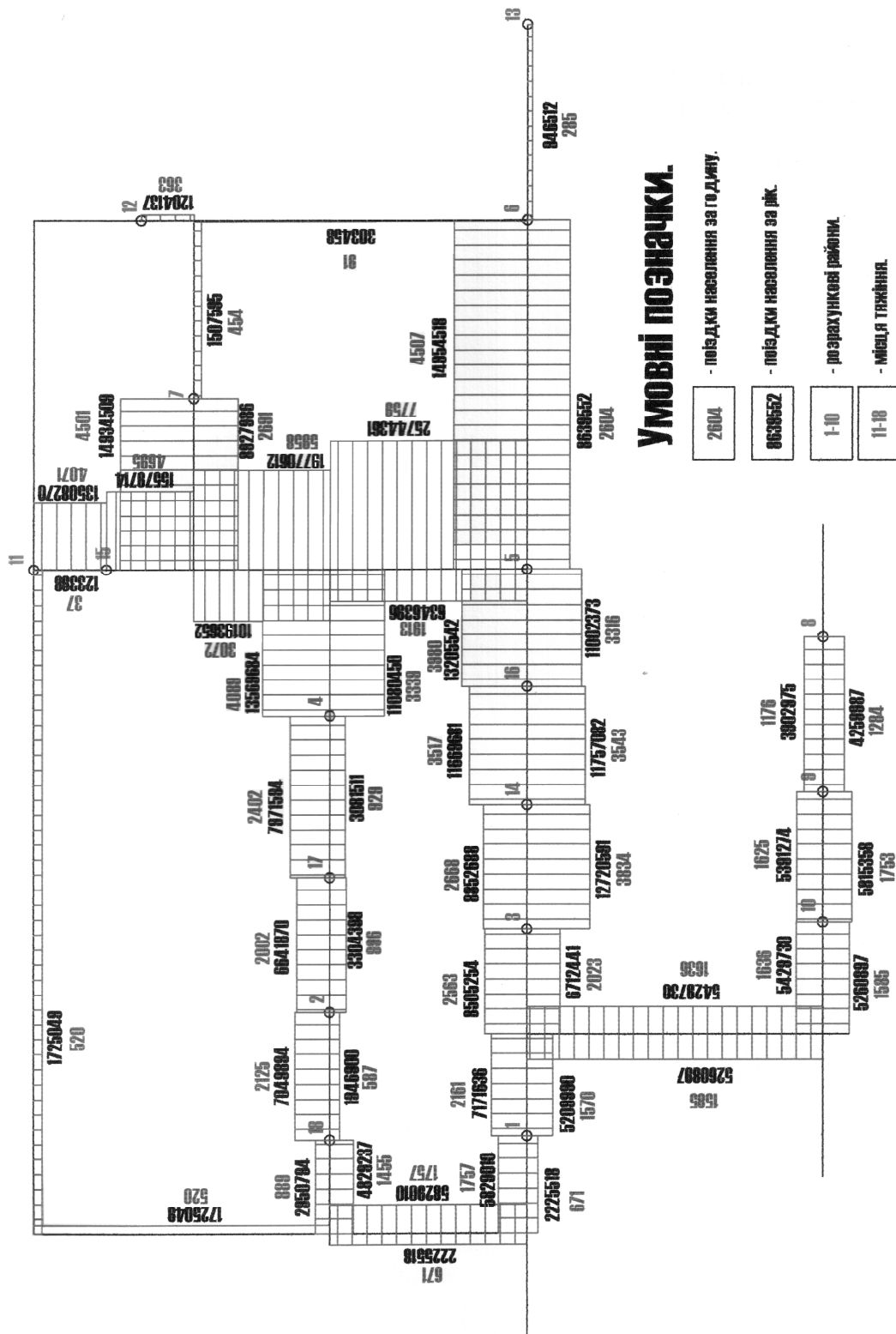
1. Основна література

1. Безлюбченко О. С., Гордієнко С.М., Завальний О.В. Планування міст і транспорт. - Нав. посібник. -Харків: ХНАМГ, 2008. -138 с.
2. Меркулов Е.А. и др. Проектирование дорог и сетей пассажирского транспорта в городах. – М.: Стройиздат, 1980.
3. Самойлов Д.С. Городской транспорт. - М.: Стройиздат, 1983.
4. Ставничий Ю.А. Транспортные системы городов. М. Стройиздат. 1990.
5. Любарский Р.Э. Проектирование городских транспортных систем. К.: Будівельник, 1984.

2. Додаткові джерела

- 1.ДБН 360-92*. Державні будівельні норми України. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. -К., 1992.
2. Черепанов В.А. Транспорт в планировке городов. М. Стройиздат. 1981.
3. Шестокас В.В. Город и транспорт. М. Стройиздат. 1984.

Зразок оформлення картограми пасажирських потоків



Зразок оформлення титульного листа пояснювальної записки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
КАФЕДРА МІСТОБУДУВАННЯ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до курсового проекту

«Організація пасажирського транспорту в місті»

Керівник: С.М. Гордієнко

Виконав: ст.4 курсу ,
групи МБГ-41

І.Б. Дмитрієв

Харків 2009 р.

Вихідні дані до проекту:

План міста в масштабі 1:10000 з пасажироутворюючими та пасажиропоглинаючими пунктами додаються.

Загальна чисельність населення міста /Н/складає _____ жит. (див Додаток 4).

Коефіцієнти щільності населення за розрахунковими районами зведена у таблицю 1.1 (див. Додаток 4).

Таблиця 1.1.

Розрахунковий район	Середній	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коефіцієнт щільності населення	1,0										

Структура населення розподіляється за таблицею 1.2.

Таблиця 1.2.

Структура населення	Тип, %			
	I	II	III	IV
Містоутворююча група	31	32	33	34
Обслуговуюча група	21	21	21	20
Несамодіяльна група	48	47	46	46
У тому числі: учні вузів та технікумів	4	4	4	4
Підсумок	100	100	100	100

Чисельність працюючих на різних об'єктах складає, в % від групи населення:

- містоутворююча

у промисловій зоні – 60

у комунально – складській зоні – 5

у зоні зовнішнього транспорту – 5

у закладах позаміського значення – 20

в будівельних організаціях – 10

- обслуговуюча

у загальноміському центрі – 20

у центрах житлових районів – 25

у мікрорайонах – 55

Завдання видано _____ р.

Термін здачі проекту _____ р.

Додаток 4.

Таблиця вихідних даних за варіантами

№№ вар.	Вихідні дані											
	Чисельн. насел., тис.ж.	Тип структ. насел.	Коефіцієнти щільності населення									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	190	I	0,05	0,11	0,08	0,12	0,07	0,13	0,15	0,09	0,14	0,06
2	115	II	0,09	0,05	0,11	0,07	0,13	0,14	0,08	0,15	0,06	0,12
3	120	III	0,09	0,11	0,05	0,12	0,07	0,13	0,15	0,06	0,14	0,08
4	125	IV	0,11	0,09	0,12	0,05	0,13	0,06	0,14	0,07	0,15	0,08
5	130	I	0,08	0,13	0,09	0,14	0,05	0,15	0,06	0,12	0,07	0,11
6	135	II	0,08	0,12	0,09	0,13	0,11	0,05	0,14	0,06	0,15	0,07
7	140	III	0,07	0,14	0,08	0,15	0,09	0,13	0,12	0,05	0,11	0,06
8	145	IV	0,13	0,06	0,14	0,07	0,15	0,08	0,11	0,09	0,12	0,05
9	150	I	0,06	0,15	0,07	0,14	0,08	0,12	0,09	0,11	0,05	0,13
10	155	II	0,07	0,12	0,08	0,11	0,09	0,15	0,05	0,14	0,06	0,13
11	160	III	0,11	0,09	0,06	0,12	0,05	0,13	0,07	0,15	0,08	0,14
12	165	IV	0,12	0,15	0,13	0,05	0,14	0,06	0,08	0,07	0,09	0,11
13	170	I	0,14	0,05	0,15	0,06	0,12	0,11	0,09	0,08	0,13	0,07
14	175	II	0,13	0,14	0,05	0,08	0,06	0,07	0,15	0,12	0,11	0,09
15	180	III	0,05	0,07	0,12	0,13	0,08	0,09	0,06	0,11	0,14	0,15
16	185	IV	0,05	0,11	0,08	0,12	0,07	0,13	0,15	0,09	0,14	0,06
17	117	I	0,13	0,14	0,05	0,08	0,06	0,07	0,15	0,12	0,11	0,09
18	111	II	0,09	0,05	0,11	0,07	0,13	0,14	0,08	0,15	0,06	0,12
19	128	III	0,14	0,05	0,15	0,06	0,12	0,11	0,09	0,08	0,13	0,07
20	123	IV	0,09	0,11	0,05	0,12	0,07	0,13	0,15	0,06	0,14	0,08
21	139	I	0,12	0,15	0,13	0,05	0,14	0,06	0,08	0,07	0,09	0,11
22	134	II	0,11	0,09	0,12	0,05	0,13	0,06	0,14	0,07	0,15	0,08
23	142	III	0,08	0,12	0,09	0,13	0,11	0,05	0,14	0,06	0,15	0,07
24	146	IV	0,06	0,15	0,07	0,14	0,08	0,12	0,09	0,11	0,05	0,13
25	153	I	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
26	158	II	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
27	161	III	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
28	169	IV	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
29	173	I	0,05	0,11	0,06	0,12	0,07	0,13	0,08	0,14	0,09	0,15
30	176	II	0,13	0,08	0,14	0,09	0,15	0,05	0,11	0,06	0,12	0,07
31	184	I	0,05	0,15	0,06	0,14	0,07	0,13	0,08	0,12	0,09	0,11
32	188	II	0,13	0,08	0,12	0,09	0,11	0,05	0,15	0,06	0,14	0,07
33	135	III	0,05	0,06	0,12	0,13	0,07	0,08	0,14	0,09	0,11	0,15
34	143	IV	0,08	0,14	0,09	0,11	0,15	0,05	0,06	0,12	0,13	0,07
35	147	I	0,07	0,08	0,12	0,13	0,09	0,11	0,14	0,15	0,05	0,06
36	152	II	0,11	0,14	0,15	0,05	0,06	0,07	0,08	0,12	0,13	0,09
37	157	III	0,06	0,05	0,13	0,12	0,08	0,07	0,15	0,14	0,11	0,09
38	162	IV	0,07	0,15	0,14	0,11	0,09	0,06	0,05	0,13	0,12	0,08
39	168	I	0,12	0,09	0,11	0,07	0,13	0,08	0,05	0,15	0,06	0,14
40	171	II	0,08	0,05	0,15	0,06	0,14	0,12	0,09	0,11	0,07	0,13
41	179	III	0,06	0,15	0,07	0,13	0,11	0,05	0,14	0,08	0,12	0,09
42	192	IV	0,05	0,14	0,08	0,12	0,09	0,06	0,15	0,07	0,13	0,11

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Організація пасажирського транспорту в місті», практичних зайнять та самостійної підготовки з дисципліни «Проектування транспортних систем» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0921 «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво та господарство»).

Укладачі: Олександр В'ячеславович Завальний,
Сергій Миколайович Гордієнко
Світлана Миколаївна Чепурна

Відповідальний випусковий: доц. Т.М. Жидкова

Редактор: М.З. Аляб'єв

Верстка: Ю.П. Степась

План 2009, поз. 26 М

Підп. до друку 17.09.09	Формат 60x84 1/16.	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Ум. – друк.арк. 1,5.	Облік. – вид.арк. 1,3.
Тираж 50 прим.	Зам.№	

ХНАМГ, 61002, Харків, вул. Революції, 12.

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, Харків, вул. Революції, 12